

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ**

**ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО,  
ЛІСОВА, ПАПЕРОВА  
І ДЕРЕВООБРОБНА  
ПРОМИСЛОВІСТЬ**

**Forestry, Forest, Paper  
and Woodworking Industry**

**МІЖВІДОМЧИЙ НАУКОВО-ТЕХНІЧНИЙ ЗБІРНИК**

**Виходить з 1964 р.**

**ВИПУСК 46**

**Львів – 2020**

УДК 691.11. Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна промисловість : міжвідомчий науково-технічний збірник. – Львів: НЛТУ України. – 2020, вип. 46. – 98 с.

**Підготовлено НЛТУ України та рекомендовано до друку Вченою Радою (протокол №2 від 27.02.20 р.).**

У збірнику наукових праць «Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна промисловість» опубліковано результати наукових досліджень, в яких висвітлено наукові досягнення в царині лісівництва та лісознавства, лісової та паперової промисловості, їхні актуальні проблеми сьогодення, наведено результати досліджень у сфері екології, відтворення та покращення стану лісових ресурсів, захисту лісів, проблеми раціонального природокористування, висвітлено нові аспекти лісової інженерії, ресурсоощадних та екологічнобезпечних деревообробних та меблевих технологій. Науково-технічний збірник **призначений** для наукових працівників, викладачів закладів освіти, широкого кола фахівців у сфері деревообробних та меблевих технологій, лісівництва, економіки галузі та екології лісу, лісової інженерії та лісопромислового комплексу.

**Адреса НЛТУ України:** 79057, м. Львів-57, вул. Ген. Чупринки, 103

**Адреса редакції:** 79057, м. Львів-57, вул. Залізняка, 11

тел. : (032) 238-44-96, 238-45-04; моб. : 067-79-12-522; факс : (032) 238-44-96

e-mail: [serhiy.hayda@nltu.edu.ua](mailto:serhiy.hayda@nltu.edu.ua) ; [volodymyr\\_mayevskyy@nltu.edu.ua](mailto:volodymyr_mayevskyy@nltu.edu.ua)

<http://forest-woodworking.nltu.edu.ua/index.php/journal>

**Голова редакційної колегії : В.О. Масєвський, д.т.н., проф.**

**Заступники голови редакційної колегії :**

**В.В. Лавний, д.с.-г.н., проф., С.В. Гайда, д.т.н., проф.**

**Склад редколегії : М.Г. Адамовський, к.т.н., проф., В.М. Атаманюк, д.т.н., проф., Б.Я. Бакай, к.т.н., доц., П.А. Бехта, д.т.н., проф., С.А. Гаврилюк, к.с.-г.н., доц., Я.В. Генік, д.с.-г.н., доц., І.Г. Грабар, д.т.н., проф., М.М. Гузь, д.с.-г.н., проф., І.І. Делеган, к.с.-г.н., доц., С.В. Зібцев, д.с.-г.н., проф., О.В. Мокрицька, к.т.н., доц., О.А. Кійко, д.т.н., проф., В.В. Ковальова, к.б.н., доц., Р.О. Козак, д.т.н., доц., М.М. Король, к.с.-г.н., доц., Л. І. Копій, д.с.-г.н., проф., Г.Т. Криницький, д.б.н., проф., І.М. Крошний, к.т.н., доц., В.В. Куриляк, к.с.-г.н., доц., Б.Я. Кшивецький, д.т.н., проф., І.П. Мацяк, к.б.н., асист., С.І. Миклуш, д.с.-г.н., проф., Г.Є. Ортинська, к.т.н., доц., Л.С. Осадчук, д.с.-г.н., проф., О.О. Пінчевська, д.т.н., проф., Б.П. Поберейко, д.т.н., проф., І.М. Сопушинський, д.с.-г.н., проф., Ю.Ю. Туниця, д.е.н., проф., Ю.В. Цапко, д.т.н., проф., О.Г. Часковський, к.с.-г.н., доц., Л.А. Яремчук, д.т.н., проф., Ян Сідлячік, д.габ., проф., (Словаччина), Александер Пфрім, д.габ., проф., (Німеччина), Томаш Криштофіяк, д.габ., проф., (Польща), Петер Шпатгельф, д.габ., проф., (Німеччина), Єва Ратайчак, д.габ., проф., (Польща), Лілія Хогабом, д.габ., проф., (США), Ервін Гуссендюрфер, д.габ., проф., (Німеччина).**

**Відповідальний секретар : С.В. Гайда, д.т.н., проф.**

**Технічні секретарі : О.Л. Сторожук, к.т.н., доц., А.С. Кушпіт, к.т.н., доц.**

**Технічний редактор : Р.Б. Щупаківський, к.т.н., доц.**

**Літературний редактор : В.В. Дудок**

**Англомовний редактор : В.В. Лентяков**

## ЗМІСТ

<b>1. WOODWORKING INDUSTRY // ДЕРЕВООБРОБНА ПРОМИСЛОВІСТЬ</b>	<b>5</b>
<i>С.В. Гайда, І.В. Петришак, Г.В. Сомар // S.V. Gayda, I.V. Petryshak, G.V. Somar</i>	
<b>ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ПОРОДИ ТА РЕЖИМІВ ШЛІФУВАННЯ НА ПИТОМУ ПРОДУКТИВНІСТЬ ШЛІФУВАЛЬНОЇ ШКУРКИ // Study of the influence of breed and grinding modes on the specific productivity of grinding skin</b>	<b>5</b>
<i>С.А. Грицак, С.В. Гайда // S.A. Grytsak, S.V. Gayda</i>	
<b>ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ГНУТИХ ЕЛЕМЕНТІВ ІЗ РІЗНИХ ПОРІД ДЕРЕВ // Comparative analysis of physical and mechanical characteristics of bent elements from different tree species.</b>	<b>16</b>
<i>О.І. Бринь // О.І. Брын</i>	
<b>МОЖЛИВІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ВІДХОДІВ ТЕКСТИЛЬНИХ ВОЛОКОН У ВИРОБНИЦТВІ ДЕРЕВИННИХ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ // Possibility of using of textile fibers waste in the production of wood composite materials.</b>	<b>28</b>
<i>С.В. Гайда, І.Г. Войтович, Р.Я. Оріховський // S.V. Gayda, I.G. Voytovych, R.Ya. Orikhovskyy</i>	
<b>ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ВИГОТОВЛЕННЯ НІЖОК СТОЛІВ ОБІДНІХ РІЗНИХ КОНСТРУКЦІЙ // Research of technological processes of production of legs of tables of various designs.</b>	<b>36</b>
<i>Р.Я. Оріховський, С.В. Гайда // R.Ya. Orikhovskyy, S.V. Gayda</i>	
<b>ВПЛИВ РІЗНИХ ПАРАМЕТРІВ СТАБІЛЬНОСТІ ВИРОБНИЧИХ ДІЛЬНИЦЬ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ФУНКЦІОНУВАННЯ ДЕРЕВООБРОБНОГО ВИРОБНИЦТВА // The influence of different parameters of stability of production sites on the efficiency of functioning of woodworking production.</b>	<b>49</b>
<i>С.В. Гайда // S.V. Gayda</i>	
<b>АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ ТА ТЕХНОЛОГІЙ ВИГОТОВЛЕННЯ СУЧАСНИХ МЕБЛЕВИХ ФАСАДІВ // Analysis of structures and technologies of manufacture of modern furniture facades</b>	<b>54</b>

<b>2. ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО // FORESTRY</b>	<b>65</b>
<i>Я.М. Кополовець // Kopolovets Ya.M.</i> <b>БІОЛОГІЧНА СТІЙКІСТЬ СТОВБУРНОЇ ДЕРЕВИНИ ЯЛИЦІ БІЛОЇ В УМОВАХ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ // Biological resistance of Silver fir stemwood in the Ukrainian Carpathian</b>	<b>65</b>
<i>І.Т. Ребезнюк, С. Саловський // I.T. Rebeznyuk, S.Salovskyu</i> <b>СПОСОБИ НОРМАЛІЗУВАННЯ НАПРУЖЕНОГО СТАНУ КРУГЛИХ ПИЛОК // Methods for normalization of the stress state of circular saws</b>	<b>74</b>
<i>В.Р. Солонинка, М.М. Ільків, С.А. Грицак, Я.М. Білий, Б-Д.Р. Горак // V.R. Solonynka, M.M. Ilkiv, S.A. Grytsak, Ya.M. Bilyu, B-D.R. Gorak</i> <b>ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ КІЛЬКІСНОГО ВМІСТУ ТА ВИДУ ЗАТВЕРДЖУВАЧА НА ВЛАСТИВОСТІ ВОДОЕМУЛЬСІЙНИХ ЛАКІВ ВІТЧИЗНЯНОГО ВИРОБНИЦТВА // Research of the influence of quantitative content and type of hardener on the properties of water-emulsion varnishes of domestic production</b>	<b>82</b>
<i>І.Т. Ребезнюк, К.Я. Лазарчук // I.T. Rebeznyuk, K.Ya. Lazarchuk</i> <b>ЗАЛЕЖНІСТЬ ШУМУ СТРІЧКОВИХ ПИЛОК ВІД МЕТОДУ ЗВАРЮВАННЯ // Dependence of band saw noise on the welding method</b>	<b>90</b>
	<b>96</b>

## ЗАЛЕЖНІСТЬ ШУМУ СТРІЧКОВИХ ПИЛОК ВІД МЕТОДУ ЗВАРЮВАННЯ

Зварювання стрічкових пилок – ефективний і сучасний метод їхнього з'єднання. Експериментально оцінено вплив методів зварювання стрічкових пилок на шум під час їхньої роботи. Для проведення експериментів вибрано сучасний горизонтальний стрічковопилковий верстаті МЕВОР NTZ 1200 з широкою стрічкою, який призначений для поздовжнього розпилювання колод з метою отримання пиломатеріалу високої якості. Проведеними замірами рівня шуму під час роботи стрічкових пилок встановлено, що шум під час роботи горизонтального стрічковопилкового верстата створюється в певних ділянках механізму різання: ділянці набігання пилки на шків, ділянці контактування пилки з першим напрямником та місцем виходу пилки з другого напрямника. Подано результати замірів рівня шуму під час роботи дереворізальних стрічкових пилок зі швом: звареним дуговим зварювання, що розташований під кутом  $90^\circ$  до задньої крайки пилки, лазерним методом, що розташований під кутом  $90^\circ$  до задньої крайки пилки, лазерним методом, що розташований під кутом  $60^\circ$  до задньої крайки пилки. За результатами проведених експериментальних робіт встановлено, що мінімальний шум отримується під час використання стрічкової пилки зі швом лазерного зварювання, а зазначений кут становить  $60^\circ$ , і при цьому вдалося зменшити шум приблизно на 10–15 дБ. Виконані випробування показали, що лінійний спектр звукового тиску має рівномірний розподіл інтенсивності випромінюваної звукової енергії у широкій смузі частот 125–8000 Гц. Крім того, спостерігається перевищення рівня шуму понад санітарні норми починаються з третьої октави (125 Гц). У міру збільшення частот різниця між санітарними нормами та фактичними рівнями звукового тиску зростає і досягає значень 35 дБ. Для зменшення рівня шуму запропоновано застосовувати на середині верхньої вітки стрічкової пилки горизонтального стрічковопилкового верстата демпфувальний пристрій. Цей пристрій складається з двох частин: шару з капролону та гумового шару. Запропонований пристрій забезпечує високу тривкість до стирання та твердість, високу втомна міцність. Усі ці ознаки забезпечують мінімальний вплив на пилку під час контактування, мінімальне спрацювання пристрою та гасіння коливань пилки. Демпфувальний пристрій має просту конструкцію, що уможливило його виготовлення в умовах ремонтних цехів деревообробних підприємств.

**Ключові слова:** лазерне зварювання; порівняння шуму; удосконалення; демпфувальний пристрій.

**Вступ.** Досконалість конструкції верстатів, різального інструменту та переваги процесу різання стрічковою пилкою – це основні чинники зростаючого застосування стрічковопилкових верстатів у деревообробній галузі. Стрічкова пилка завтовшки 0,6–2 мм забезпечує мінімальні втрати деревини в стружку, при цьому досягається висока продуктивність і мала витрата електроенергії. Але крім позитивних показників є і вади, серед яких – значний шум під час роботи. Підвищений рівень шуму негативно впливає на обслуговувальний персонал, призводить до зниження продуктивності праці, збільшення браку продукції, що її випускають і, як наслідок, значних соціально-економічних втрат. Крім цього, віброакустичні показники значною мірою характеризують технічну досконалість та екологічність технологічного обладнання, тому проблема зниження шуму стрічковопилкових верстатів є актуальною і має важливе значення. Ця проблема найактуальніша для горизонтальних стрічковопилкових верстатів, на яких застосовують пилки завширшки 100 мм і більше. Цей інструмент є маложорстким, має велику кількість зубців і за високих швидкостей переміщень створює у високочастотній частині спектра рівні шуму, які перевищують санітарні норми.

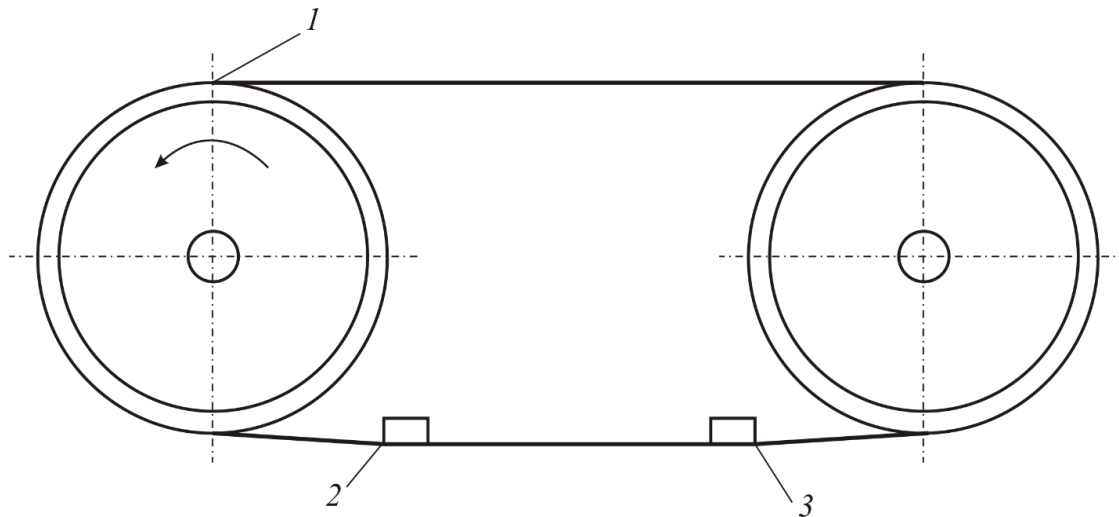
*Об'єкт дослідження* – горизонтальні дереворізальні стрічковопилкові верстати. *Предмет дослідження* – шумоутворювання під час застосовування стрічкових дереворізальних пилок. *Мета роботи* – порівняти рівні шуму під час використання дереворізальних стрічкових пилок, які зварені різними методами, та дати рекомендації щодо застосовування методів їх зварювання й кута розташованості зварного шва, що дасть змогу знизити рівень шуму під час експлуатування горизонтальних дереворізальних стрічковопилкових верстатів. Для досягнення зазначеної мети визначено такі основні завдання дослідження:

1. Установити певні ділянки механізму різання горизонтального стрічковопилкового верстата, на яких рівень шуму найбільший.
2. Виміряти та порівняти рівні шуму під час роботи дереворізальних стрічкових пилок зі швом, який зварений: дуговим зварюванням напівавтоматом і розташований під кутом  $90^\circ$  до задньої крайки пилки; лазерним методом під кутом  $90^\circ$ , лазерним методом під кутом  $60^\circ$ .
3. Дати рекомендації щодо використання пилок з певним методом зварювання та запропонувати вдосконалення механізму різання стрічково-пилкового верстата для подальшого зменшення шуму під час його роботи.

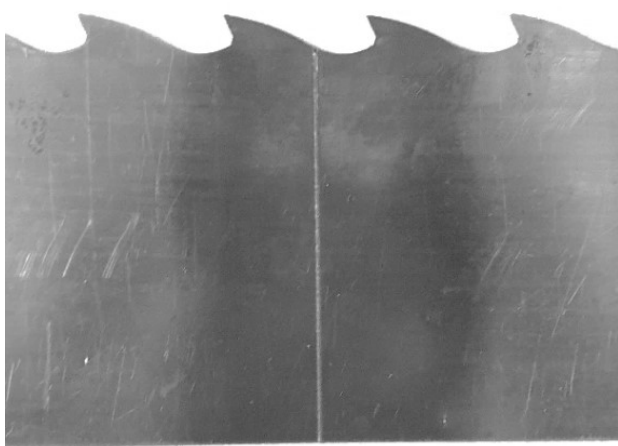
*Наукова новизна отриманих результатів дослідження* – уперше отримано залежність спектрів шуму від різних методів зварювання та кута розташованості зварного шва стрічкових пилок. *Практична значущість результатів дослідження* – запропоновано використання стрічкових пилок, що їх з'єднано лазерним зварюванням і в яких кут розташованості шва становить  $60^\circ$ . Застосування на верхній вітці стрічкової пилки демпфувального пристрою дасть змогу зменшити рівень шуму горизонтальних стрічковопилкових дереворізальних верстатів та наблизити його до санітарних норм.

***Аналіз останніх досліджень та публікацій.*** Як показують дослідження, подані в роботах [1, 2], основною причиною шуму є взаємодія ділянки зварювання пилки в кільце (зварювальний шов пилки) зі шківом та напрямниками. Також одним із значних джерел виникнення шуму горизонтальних стрічковопилкових верстатів є верхня вітка стрічкової пилки, де виникають вібрації – шкідливі періодичні коливальні рухи, за рахунок яких виникає шум [3]. Коливання виникають двох видів – вимушені та автоколивання. Однак для горизонтальних стрічковопилкових верстатів не запропоновано ефективних пристроїв для гасіння коливань стрічкової пилки.

***Матеріали та методи дослідження.*** Проведеними замірами рівня шуму під час роботи стрічкових пилок установлено, що шум найбільшого рівня створюється на певних ділянках механізму різання (рис.1): 1 – ділянці набігання пилки на шків; 2 – ділянці контактування пилки з першим напрямником; 3 – ділянці виходу пилки з другого напрямника. Найбільші величини рівня звукового тиску отримано на ділянці 1. Тому основні дослідження шуму під час роботи різних пилок виконували на цій ділянці. Як відомо, згідно з [1], метод зварювання та його подальше оброблення є важливими етапом у виготовленні стрічкової пили та зменшенні шуму при її роботі. Для порівняння методів зварювання проведено дугове зварювання та лазерне зварювання пилок під різними кутами і визначено вплив цього кута на шум пилок. Ділянки стрічкових пилок, які з'єднані лазерним зварюванням під кутом  $90^\circ$  та  $60^\circ$  подано на рис. 2.



**Рис. 1.** Ділянки виникання шуму в механізмі різання стрічковопилкового верстата: 1 – ділянка набігання пилки на шків; 2 – ділянка контактування пилки з першим напрямником; 3 – ділянка виходу пилки з другого напрямника



*a*



*б*

**Рис. 2.** Ділянки стрічкових пилок, які з'єднані лазерним зварюванням: *a* – під кутом  $90^\circ$ ; *б* – під кутом  $60^\circ$

Виконані вимірювання спектрів шуму на стрічковопилковому верстаті на неробочому ході за таких умов: 1 – без стрічки; 2 – зі стрічкою, шов якої отримано дуговим зварюванням напівавтоматом під кутом  $90^\circ$  до задньої крайки пилки, без натяжних опор; 3 – зі стрічкою, шов якої отримано дуговим зварюванням напівавтоматом під кутом  $90^\circ$  до задньої крайки пилки, з натяжними опорами; 4 – зі стрічкою, шов якої отримано лазерним зварюванням під кутом  $90^\circ$ , з натяжними опорами; 5 – зі стрічкою, шов якої отримано лазерним зварюванням під кутом  $60^\circ$ , з натяжними опорами.

Експерименти виконували на сучасному горизонтальному стрічковопилковому верстаті МЕВОР НТЗ 1200 з широкою стрічкою. Верстат призначений для поздовжнього розпилювання колод з метою отримання пиломатеріалу високої якості. Верстат обладнаний шківом великого діаметру 1200 мм, що уможливує застосування широких стрічкових пилок 140–160 мм і розпилювання колод діаметром до 1000 мм.

Верстат обладнаний гідравлічним пристроєм натягування пилоквого полотна, що гарантує ідеальну геометрію отриманих пиломатеріалів та роботу з високою швидкістю подавання, що безступенево регулюється. Верстат повністю механізовано, що дає змогу звести до мінімуму ступінь ручної праці.

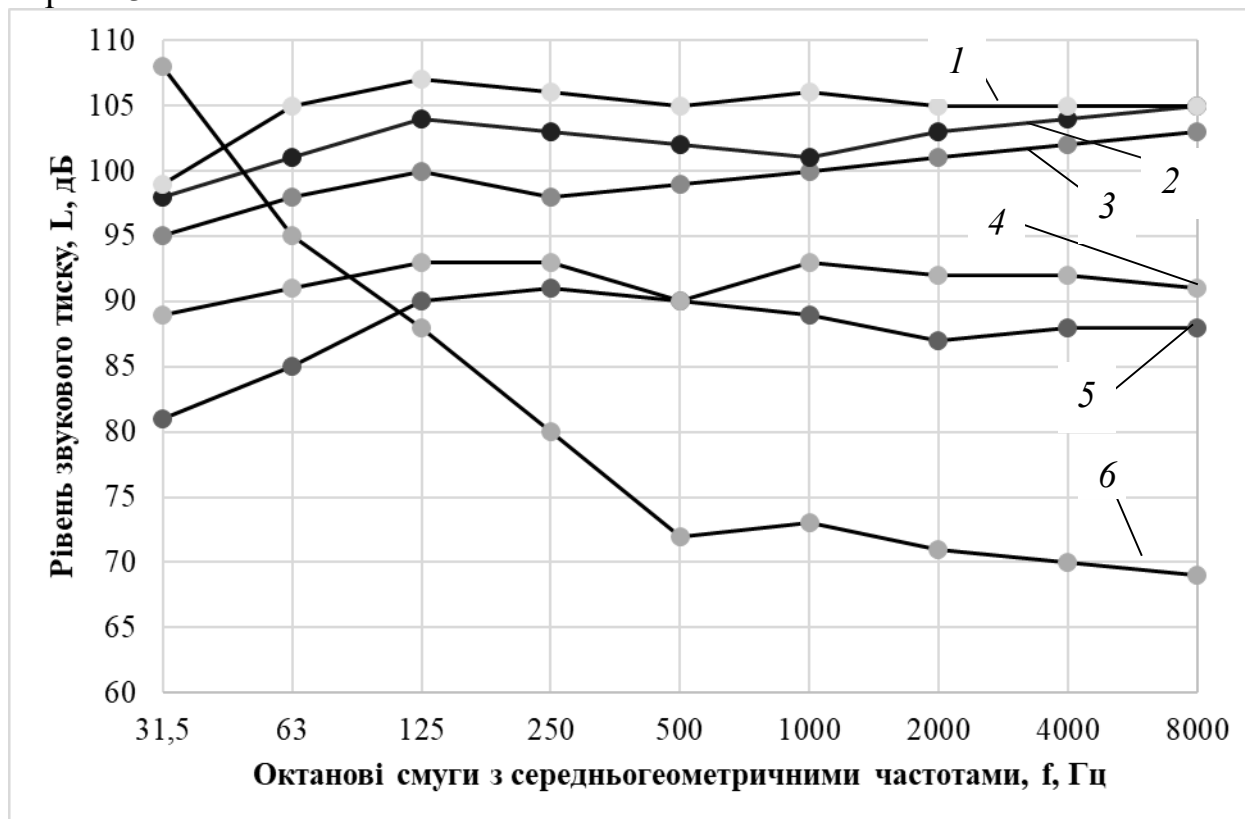
Технічну характеристику стрічковопилкового верстата MEBOR HTZ 1200 подано у табл. 1.

**Табл. 1. Технічна характеристика стрічковопилкового верстата MEBOR HTZ 1200**

Потужність, кВт	Швидкість подавання, м/хв	Товщина пилки, мм	Довжина пилки, мм	Швидкість різання, м/с	Крок зубців, мм
55	Безступенева, 0–120	1,2–1,3	7750	30	80

Для вимірювання шумів використовували професійний шумомір UNI-T UT352. Порівнюючи різні методи зварювання та підготовки стрічкових пилок можна зробити висновок, що найкращі показники якості є саме у лазерному зварюванні [2, 4, 5]. Цей метод має найменшу площу зварювання, незначні зміни у структурі металу на ділянці зварювання та найменші витрати для подальшого оброблення. Крім того, межа міцності ділянки зварювання під час досліджування на розрив не менша ніж межа міцності основного матеріалу.

Результати вимірювань спектрів шуму стрічковопилкового верстата подано на рис. 3.



**Рис. 3. Спектри шуму стрічковопилкового верстата на неробочому ході: 1 – без стрічки; 2 – зі стрічкою без натяжних опор; 3 – зі швом звареним дуговим зварюванням напівавтоматом під кутом 90°; 4 – лазерним зварюванням під кутом 90°; 5 – лазерним зварюванням під кутом 60°; 6 – гранично допустимий**

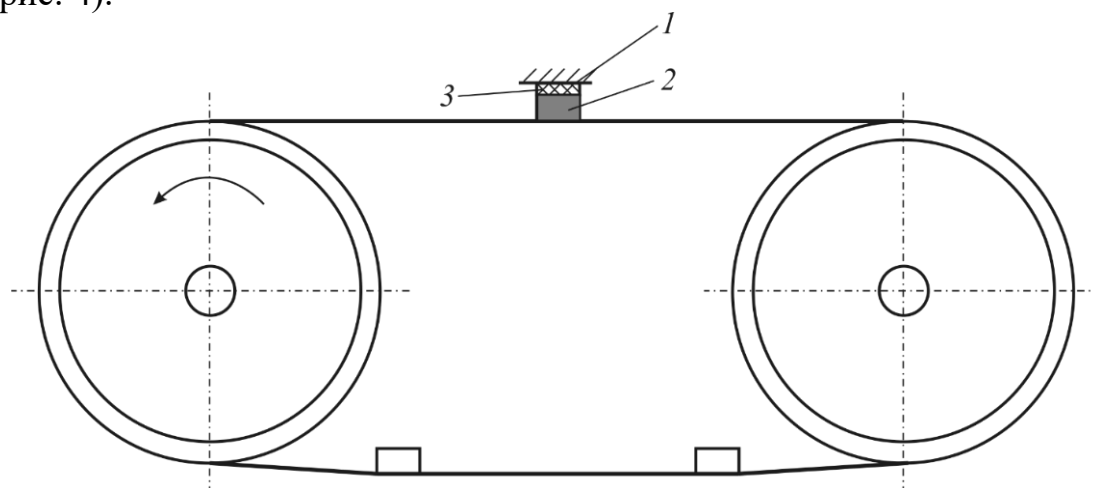


**Результати дослідження та їх обговорення.** Унаслідок виконаних експериментів виявлено, що мінімальний шум створюється при використанні стрічкової пилки зі швом лазерного зварювання під кутом  $60^\circ$ . Шум зменшено приблизно на 10...15 дБ. Проведені випробування показали, що лінійний спектр звукового тиску має рівномірний розподіл інтенсивності випромінюваної звукової енергії в широкій смузі частот 25–8000 Гц. Попри зменшення рівня звукового тиску унаслідок раціонального зварювання пилок, він ще перевищує рівень шуму відповідно до санітарних норм, починаючи з третьої октави (125 Гц). У міру збільшення частот різниця між санітарними нормами та фактичними рівнями звукового тиску зростає і досягає максимального значення 19 дБ.

Основним джерелом, що створює перевищення рівнів звукового тиску над санітарними нормами, є вузол різання. Як показують виконані дослідження та відповідно до [1, 2], одним із значних джерел виникнення шуму горизонтальних стрічковопилкових верстатів є верхня вітка стрічкової пилки, де виникають вібрації – шкідливі періодичні коливальні рухи, за рахунок яких виникає шум. Коливання виникають двох видів – вимушені та автоколивання [3].

Вимушені коливання виникають внаслідок дефектів механізму різання стрічковопилкового верстата: перекосу осей, похибок зубчастих або клинопасових передач, підвищених люфтів в з'єднаннях, дисбалансу шківів тощо. Автоколивання пилки – процес, у якому змінна сила, що підтримує коливальний рух, створюється і керується самим рухом. Частота автоколивань визначається, головним чином, жорсткістю пилки та величиною її маси. У системі, що працює, автоколивання складаються з вимушених коливань. Засобом боротьби з коливальними вібраціями та шумом є підвищення демпфувальної здатності технологічної системи. Збільшити демпфувальну здатність вузлів коливальної системи можна шляхом введенням у коливальну систему спеціальних демпфувальних пристроїв – віброгасників [3]. До таких пристроїв належать віброгасники, засновані на зовнішньому контакті коливної системи з матеріалами з великим декрементом згасання: з гуми, чавуну або полімерних матеріалів.

На підставі аналізу результатів проведених досліджень, вивчення методів демпфування коливань та напрямків конструювання демпфувальних пристроїв розроблено удосконалену конструкцію горизонтального стрічковопилкового верстата (рис. 4).



**Рис. 4.** Удосконалена конструкція горизонтального стрічковопилкового верстата: 1 – демпфувальний пристрій; 2 – шар з капролону; 3 – гумовий шар

На середині верхньої вітки стрічкової пилки встановлено демпфувальний пристрій 1, який складається з двох частин: шару з капролону 2 та гумового шару 3. Гумовий шар за рахунок пружності забезпечує надійне притискання пристрою до пилки. Капролон це графітозаповнений поліамід у вигляді багатокомпонентного полімера. Він має велику кількість добірних ознак.

До основних із них належать такі: тривкість до стирання; твердість матеріалу; висока втомна міцність; пружність, жорсткість, механічна міцність; добрі ковзні якості; забезпечує хорошу гнучкість, пластичність. Всі ці ознаки забезпечують мінімальний вплив на пилку під час контактування, мінімальне спрацювання пристрою та гасіння коливальних пилки.

### **Висновки**

1. Установлено, що найбільші величини рівня звукового тиску під час роботи горизонтальних стрічковопилкових верстатах виникають на ділянці набігання пилки на урухомчий шків.

2. Установлено, під час роботи горизонтальних стрічковопилкових верстатах, у яких застосовують пилки, кінці яких з'єднано традиційним дуговим зварюванням, а зварний шов розташований під кутом  $90^\circ$  до задньої крайки пилки, рівень шуму перевищує санітарні норми максимально на 35 дБ.

3. Виявлено, що застосування стрічкових пилок, кінці яких з'єднано лазерним зварюванням під кутом розташованості зварного шва  $60^\circ$  до задньої крайки пилки, дає змогу зменшити рівень шуму роботи стрічковопилкового верстата на 10–15 дБ порівняно із застосуванням пилок із традиційним зварюванням.

4. Запропонована нова конструкція демпфувального пристрою на верхній вітці стрічкової пилки, що дасть змогу зменшити рівень шуму роботи стрічковопилкового верстата ще на 5–10 дБ і наблизити його до рівня санітарних норм.

### **References**

1. Litvinov, A.E., Chukarin, A.N., Kornienko, V.G. (2011). *Eksperimental'nyye issledovaniya shumov i vibratsii na lentochopil'nykh stankakh* [Experimental studies of noise and vibration on band saw machines]. Polythematic network electronic scientific journal KubSAU. №69(05). (in Russian)

2. Litvinov, A.E. (2015). *Nekotoryye aspekty shumobrazovaniya lentochopil'nykh stankov* [Some aspects of noise generation of band saws]. Collection of articles by students, graduate students, young scientists and teachers of the international conference "Vectors of science development": 74–75. (in Russian)

3. Ryzhkov, D.N. (1961). *Vibratsii pri rezanii metallov i metody ikh ustraneniya* [Vibrations when cutting metals and methods for their elimination]. Moscow: Mashgiz,, 201 p. (in Russian)

4. Rebeznyuk, I., Lazarchuk, K. (2019). *Osoblivosti' lazernogo zvaryuvannya derevinorizal'nikh strichkovikh pilok* [Features of laser welding of wood-cutting band saws]. Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry 45: 145-150 (in Ukrainian).

5. *Sposib lazernogo zvaryuvannya derevorizal'nikh strichkovikh pilok* [The method of laser welding of wood-cutting band saws]: US Pat. on the utility model №150257 Ukraine. IPC B23K 26/32 (2014.01). № u2021 04809; stated 25.08.21; publ. 01/19/22 Bull. № 3. 4p. (in Ukrainian).

### **Dependence of band saw noise on the welding method**

The band saw used on a woodcutting band saw machine must be securely connected to the endless band, and the connection method must provide both the required strength and the lowest noise level during operation. The research methodology covers the stage of detecting, using a professional noise level meter, the sections of the cutting mechanism with the highest level of noise and the stage of measuring the noise level on a band saw machine at an idle mode with tension supports, for saws: 1 – connected by arc welding, and the joint weld is located at an angle of  $90^\circ$  to the rear edge; 2 – connected by laser welding, and the seam is located at an angle of  $90^\circ$  to the rear edge; 3 – connected by laser welding, and the seam is located at an angle of  $60^\circ$  to the rear edge. The experiments were carried out on a modern horizontal band saw machine MEBOR HTZ 1200 with a wide band. The machine is designed for lengthwise cutting of logs in order to obtain high quality lumber. Measurements of the noise level during the operation of band saws showed that noise is generated in certain sections of the cutting mechanism – the section of the saw run on the pulley, the section of contact of the saw with the first guide and the section of the saw exit from the second guide. It has been established that during the operation of horizontal bandsaw machines, in which saws are used and whose ends are connected by traditional arc welding and the weld is located at an angle of  $90^\circ$  to the rear edge of the saw, the noise level exceeds the sanitary norms by a maximum of 35 dB. It is found that welding of band saws by modern laser method, when the seam is located at an angle of  $60^\circ$  to the rear edge of the saw, allows obtaining a noise level 10–15 dB less than with laser welding of the saw when the seam is at an angle of  $90^\circ$  to the indicated edge. An analysis of the noise spectra showed that the linear spectrum of sound pressure has a uniform distribution of the sound energy radiation intensity in a wide frequency range of 125–8000 Hz. It was found that, starting from the third octave (125 Hz), for a laser-welded saw with the seam located at an angle of  $60^\circ$  to the rear edge of the saw, the noise level exceeds the sanitary norms (80 dB) by 19 dB. The experimental studies have shown a significant reduction in noise when using band saws welded by a laser method and with the seam located at an angle of  $60^\circ$  to the rear edge of the saw. It was found that in some frequency bands the noise level exceeds sanitary norms and in this regard the design of a band saw machine with a new damping device is proposed, which, according to data from the technical literature, will provides further noise reduction; and in order to clarify the amount of noise reduction, it is necessary to conduct further experimental studies.

**Keywords:** laser welding; noise reduction; improvement; damping attachment.

---

## ДО ВІДОМА АВТОРІВ СТАТЕЙ

Під час підготовки статей для міжвідомчого науково-технічного збірника "Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна промисловість" радимо авторам дотримуватись таких рекомендацій.

Текст статті обсягом 15-30 сторінок необхідно подавати англійською мовою, друкувати на папері формату А4 за допомогою комп'ютера у редакторі MS Word (шрифт – Times New Roman, розмір – 14 points, рядки – через 1.5 інтервали, поля – 2 см по периметру) без присвоєння жодних стилів і оформляти в такій послідовності. На початку статті **ОБОВ'ЯЗКОВО** проставляється індекс УДК, в заголовку вказуються: вчене звання, ініціали і прізвище автора (або авторів), науковий ступінь, скорочена назва закладу, в якому виконана робота, назва статті, анотація (1800-1900 знаків) та ключові слова. Далі – українською мовою: ініціали і прізвище автора (або авторів), скорочена назва закладу, в якому виконана робота, назва статті, анотація та ключові слова.

У наступних роках запрошує до спілкування працівників лісового і деревообробного комплексу, співробітників середньо-технічних, вищих навчальних і науково-дослідних закладів, науковців з-за кордону.

Статті здавати проф. С.В. Гайді, корп. №2, вул. Залізняка 11, 2 пов., каб. 22а;

тел. роб. 238-45-04; моб. 067-79-12-522;

e-mail: [serhiy.hayda@nltu.edu.ua](mailto:serhiy.hayda@nltu.edu.ua) ; [volodymyr.mayevskyy@nltu.edu.ua](mailto:volodymyr.mayevskyy@nltu.edu.ua)

<http://forest-woodworking.nltu.edu.ua/index.php/journal>

Ліс. госп-во, ліс., папер. і деревооб. пром-сть : міжвід. наук.-техн. зб. – Львів: НЛТУ України. – 2020, вип. 46. – 98 с.

Збірник науково-технічних праць

ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО,  
ЛІСОВА, ПАПЕРОВА І ДЕРЕВООБРОБНА  
ПРОМИСЛОВІСТЬ

Міжвідомчий  
науково-технічний збірник

виходить з 1964 р.

ВИПУСК 46

Літературний редактор : В.В. Дудок  
Редагування іноземних мов : В.В. Лентяков  
Комп'ютерне макетування : С.В. Гайда

Електронна версія наукового фахового видання знаходиться на депозитарному зберіганні у Національній бібліотеці України ім. В.І. Вернадського

---

Підписано до друку 27.02.20. Формат 60×84/16  
Папір офсетний. Гарнітура Times. Друк офсетний  
Умов. друк. арк. 5,7. Умов. фарб. відб. 5,93  
Наклад 250 прим. Зам. № 195/2020

---

Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації  
(Серія КВ, № 11890-761ПР від 26.10.2006 р.)

Згідно з переліком №19, «Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна промисловість» належить до наукових фахових видань України, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата технічних наук за такими напрямками:  
технічні науки (Додаток до наказу Міністерства освіти і науки України від 21.12.2015 р. № 1328),  
сільськогосподарські науки (Додаток до наказу Міністерства освіти і науки України від 07.10.2015 р. № 1021)

Віддруковано з готових оригіналів.  
ТЗОВ «Графік Стар», вул. Володимира Великого, 2.  
Тел.: +38 (032) 244 28 37, 244 46 77